

全球資料中心暨邊緣雲市場發展趨勢

魏傳虔

產業顧問兼組長

產業情報研究所

財團法人資訊工業策進會

2022.11.10






簡報大綱

- 資料中心市場趨勢
- 資料中心產業重點
- 台灣產業發展機會
- 結論

資料中心市場趨勢



數位轉型激發社會經濟各領域之連網需求

	 個人使用者	 數位內容服務	 企業數位轉型	 新興智慧應用	 布局元宇宙
變化形態	生活、消費模式改變	行動娛樂服務商機無限	COVID-19加速企業的數據管理需求	物聯網、5G等技術催生新的應用	虛擬世界可整合前述各項商業機會
具體現象	<ul style="list-style-type: none"> • 2020年現金支付減少了35% • 上網購物時間增加了40% • Z世代的遊戲玩家每周約花費11小時及13小時在遊戲上 	<ul style="list-style-type: none"> • 2020-2021年，人們在家中使用Zoom、Netflix和其他在線應用程序的時間達到了數百億小時 	<ul style="list-style-type: none"> • 智慧工廠、遠距上班等 • 善用雲端數據管理和報告協助企業實現ESG • 北美雲端服務出現既有設備無法負荷的現象 	<ul style="list-style-type: none"> • 自動駕駛汽車、智慧金融、智慧醫療、智慧城市等應用產生 	<ul style="list-style-type: none"> • 在虛擬世界體驗沉浸式遊戲、虛擬會議、金融服務等應用

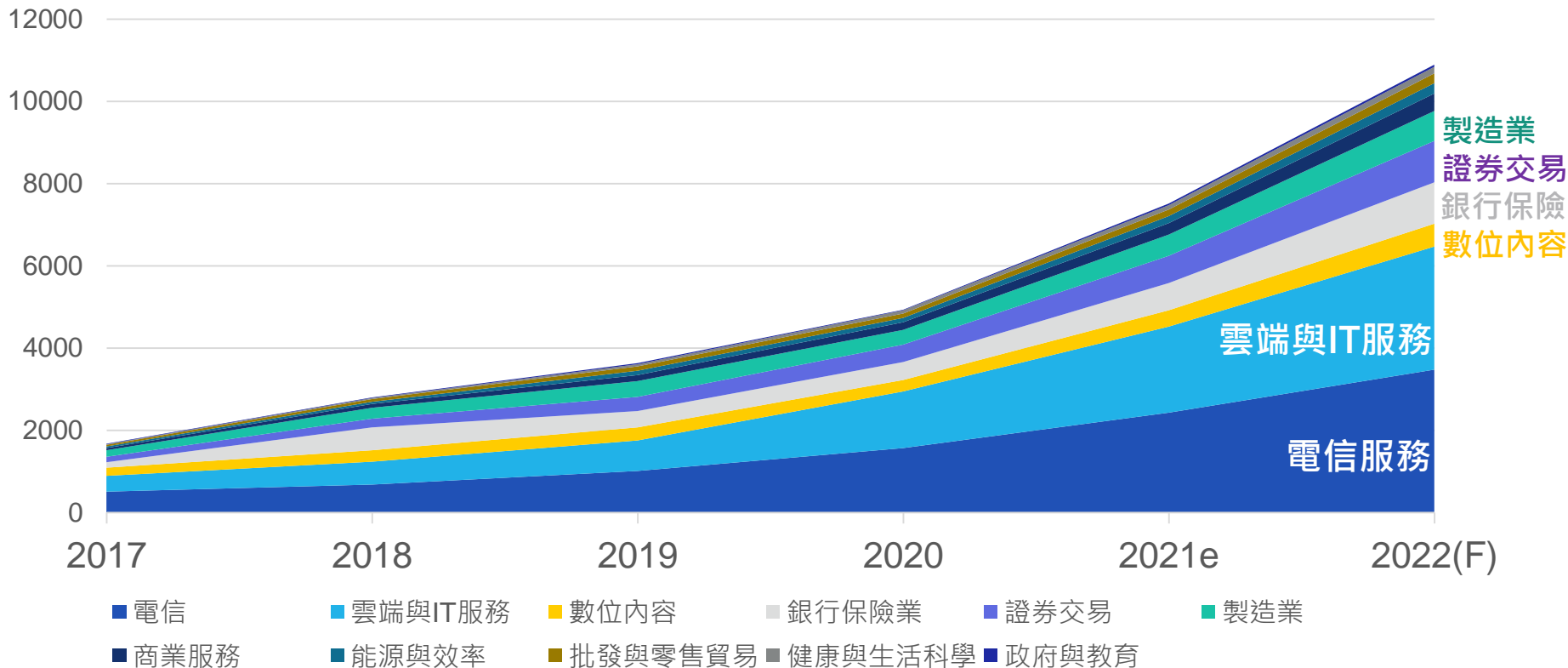
資料來源：MIC，2022年11月

- 數位轉型帶來的社交、影音娛樂、金融支付等生活消費模式的數位化，及企業數據管理需求、新興技術的智慧應用等，會產生更多的數據，有更高的連網需求
- 未來若元宇宙應用布局到位，預估將會產生數倍的網路數據流量，需要數量更多及算力更強的資料中心支持相關發展



新冠疫情推升數據流量、資料中心需求大增

單位：兆位元每秒(Tbps)



資料來源：Equinix · MIC整理 · 2022年11月

- 全球網路數據流量自2019年Covid-19疫情後，網路流量雙倍成長，導因於居家上班、線上學習、影音串流、遊戲等讓網路數據增加，
- 網路數據以電信通訊、雲端服務為主要大宗，佔比超過半數；其餘來自於銀行保險、證券交易、製造業、數位內容等產業，疫情成為數位化的關鍵加速器並提升了對資料中心的需求



資料中心建造為伺服器市場主要動能

影響全球伺服器市場因素

短期因素

2022年美中資料中心持續建造，資料中心託管商併購動作頻頻

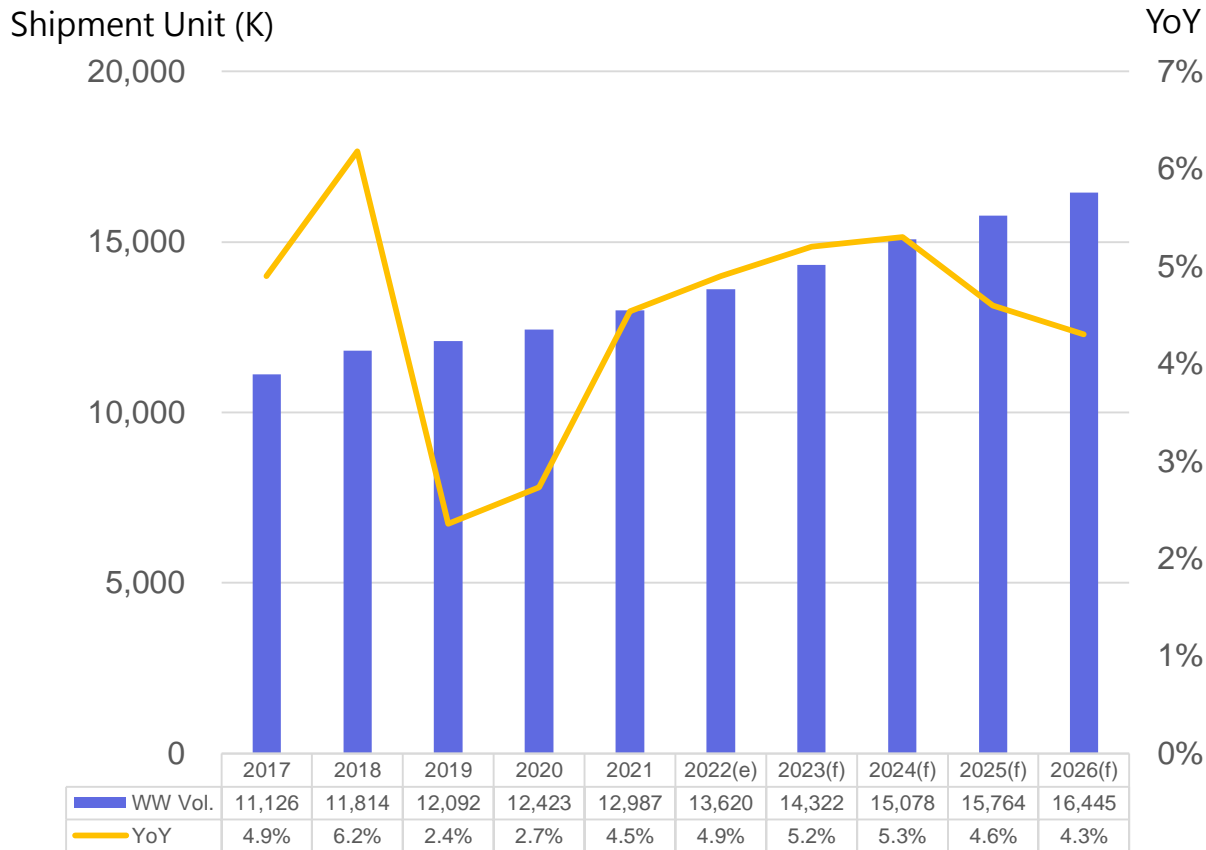
中期因素

2023~2024年伺服器處理器群雄割據主權雲與智算中心概念發酵，全球經濟衰退恐影響2023年的出貨狀況

長期因素

2025~2026年5G伺服器發展成熟，大規模應用於關鍵生產場域，AI伺服器占比節節攀升

2017~2026年全球伺服器市場預測



資料來源：MIC，2022年11月

- 全球伺服器市場在短中期將受雲端服務商持續建造資料中心、伺服器處理器新品推出，以及智慧資料中心的驅動。長期則是受到5G伺服器及AI特化伺服器占比上升的影響，整體市場將持續成長
- 全球通貨膨脹與經濟衰退風險，儘管短期對2022年第三季伺服器市場的影響有限，至2023年上半年恐造成伺服器品牌商及雲端服務商降低訂單



資料中心建造為伺服器市場主要動能

影響全球伺服器市場因素

需求端

供給端

短期因素

2022年美中資料中心持續建造，資料中心託管商併購動作頻頻

- AWS、MSFT、Google 等雲端服務商資本支出持續成長
- Equinix、Digital Realty 等全球資料中心託管商

全球晶片缺料狀況有望於下半年出現緩解，屆時將可望讓積壓的訂單完成交付，使得全球伺服器出貨量上升

中期因素

2023~2024年伺服器處理器群雄割據，主權雲與智算中心概念發酵，全球經濟衰退恐影響2023年的出貨狀況

- 歐洲主權雲概念興起，成為當地廠商自建資料中心的動機
- 中國大陸開始注重「智算中心」，預期將出現大量搭配AI伺服器的智算中心

伺服器處理器大廠陸續提出產品藍圖，至2023年將會同時有多樣產品上市

長期因素

2025~2026年5G伺服器發展成熟，大規模應用於關鍵生產場域，AI伺服器占比節節攀升

- 當前在5G使用人數及節點佈署數量仍處於初期階段，預計要至2024年才足以投入關鍵生產場域，並於2025-2026年大規模採行

資料來源：MIC，2022年11月

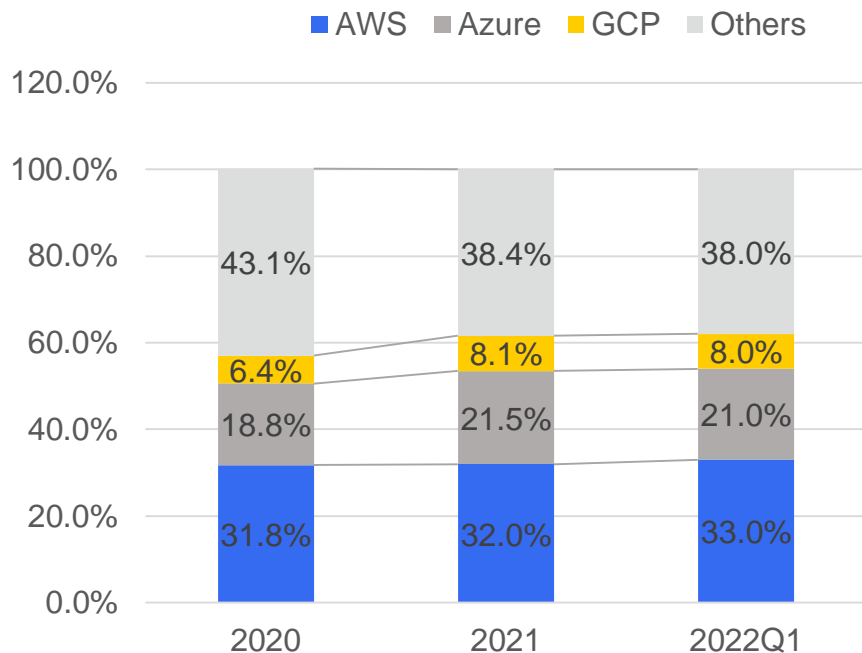
- 全球伺服器市場在短中期將受雲端服務商持續建造資料中心、伺服器處理器新品推出，以及智慧資料中心的驅動。長期則是受到5G伺服器及AI特化伺服器占比上升的影響，整體市場將持續成長
- 全球通貨膨脹與經濟衰退風險，儘管短期對2022年第三季伺服器市場的影響有限，至2023年上半年恐造成伺服器品牌商及雲端服務商降低訂單



雲端資料中心建造者資本支出持續上升

2020年~2022年Q1 雲端服務商市佔率

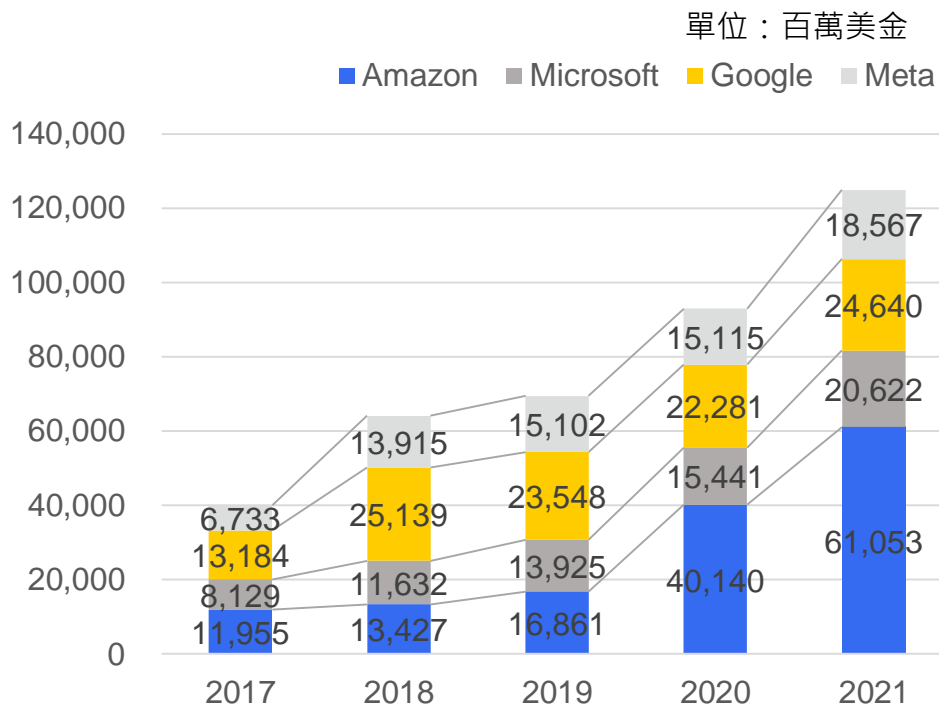
*包含PaaS、IaaS、私有雲託管



資料來源：MIC，2022年11月

- 雲端服務商市占率，2022年第一季AWS占據第一，市占率達到33%；Azure及GCP為第二及第三，市佔率分別為21%及8%
- 在資本支出方面，三大雲端服務商以及Meta近年來資本支出持續提升，特別是在2020年與2021年受惠遠距上班、影音串流及雲端服務等應用興起，提升資料中心建造速度

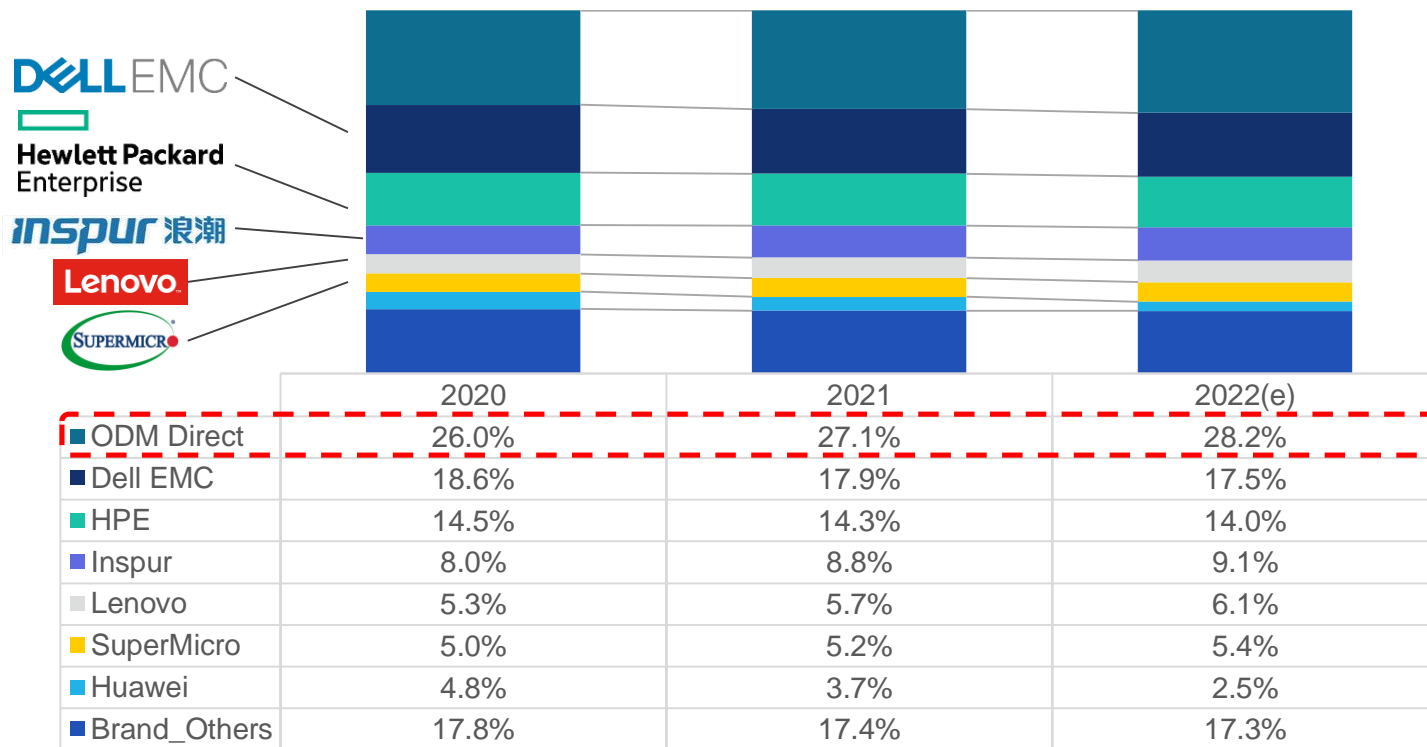
雲端資料中心前四大建造者資本支出





ODM Direct出貨比重持續攀升，接近三成

2020~2022年全球伺服器出貨量百分比 - 品牌別



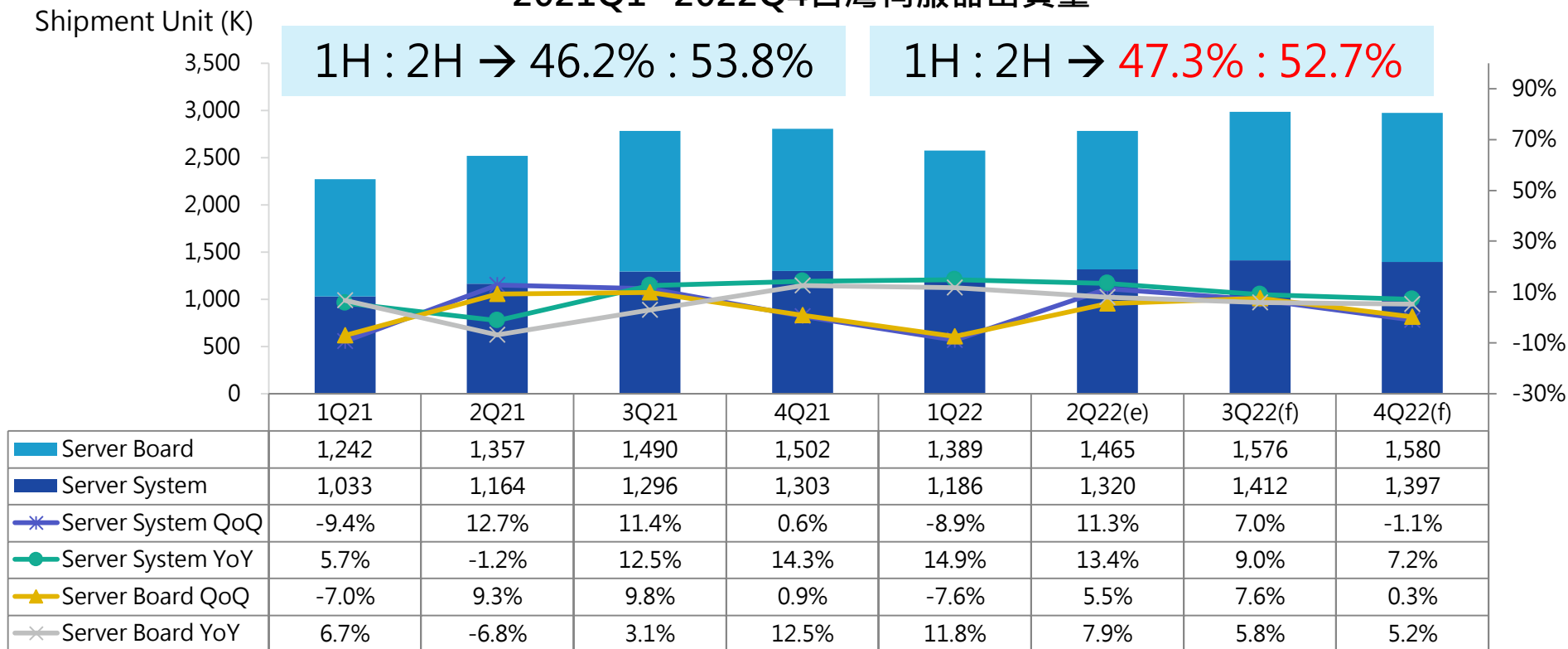
資料來源：MIC，2022年11月

- 全球伺服器市場出貨方面，Tier1廠商包含Dell、HPE、Inspur占據約4成的市占率，Tier2廠商聯想、SuperMicro則占據11%。ODM Direct的比重增加將持續影響品牌商市占率
- 中系廠商方面，中系雲端服務商皆以品牌商為主要貨源，因此在字節跳動等廠商的帶動下，比例仍在提高。此外受到華為轉賣x86業務影響，華為出貨將轉移至Inspur、聯想及其他中系品牌



2022年台灣伺服器第三季為高峰，第四季存在變數

2021Q1~2022Q4台灣伺服器出貨量



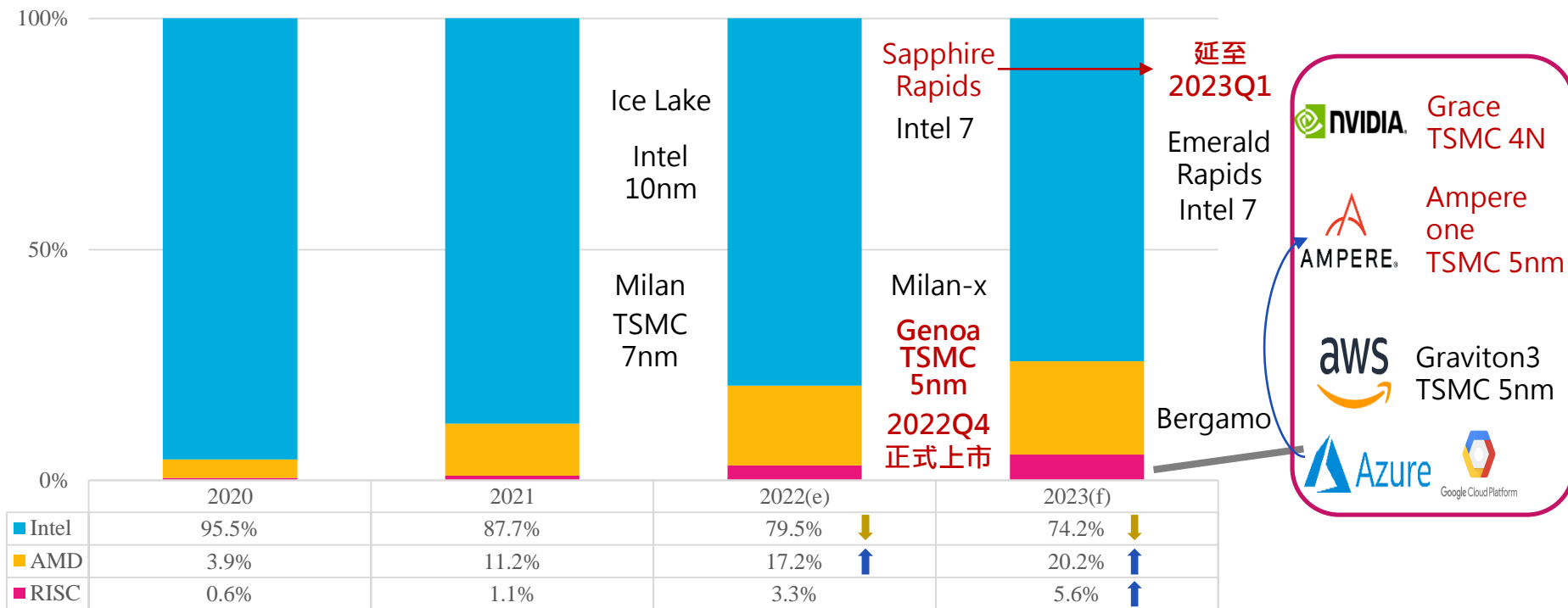
資料來源：MIC，2022年11月

- 美系雲端服務商持續擴建資料中心，訂單需求維持；美系伺服器品牌商受惠於各國企業數位轉型使出貨上升。而位於中國大陸的伺服器零組件、代工廠，在部分解封的情形下，積極透過加班的方式追趕產能，2022年第三季出貨仍將持續上升
- 然而受到整體環境通貨膨脹、全球經濟恐衰退的影響，儘管當前美系雲端服務商未調降訂單，對於庫存水位高的伺服器代工廠仍造成壓力，促使部分料件的拉貨放緩



AMD Genoa將如期推出， Intel Sapphire Rapids延至2023 Q1

2020-2023(f)年全球伺服器處理器搭載比重-Overall



延至 2023Q1

Sapphire Rapids Intel 7

Emerald Rapids Intel 7

Milan-x Genoa TSMC 5nm 2022Q4 正式上市

Bergamo

NVIDIA Grace TSMC 4N
 AMPERE Ampere one TSMC 5nm
 aws Graviton3 TSMC 5nm
 Azure
 Google Cloud Platform

- 伺服器處理器方面，Intel預計於2022年推出的Sapphire Rapids延至2023年Q1，與此同時AMD Genoa將於2022年Q4準時推出，因此AMD的占比將會持續提升。此外就目前釋出的資訊，Sapphire Rapids最高可達56核，350W TDP，Genoa可達96核，400W TDP，雙方在規格上出現差距
- AWS已經推出基於Graviton3的執行個體C7g，Azure、GCP則分別推出基於Ampere的執行個體，顯示當前處理器已導入自家資料中心。預計至2023年NVIDIA Grace推出後，Arm架構整體市占率會再提升

資料中心產業重點



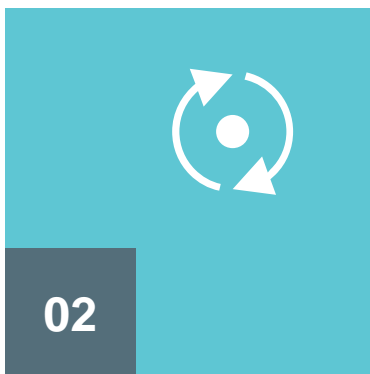
「高效、永續、邊緣雲」為資料中心關注重點

永續性與能源效率

節能減碳趨勢下，各資料中心建造者對資料中心碳排等議題關注提升



01



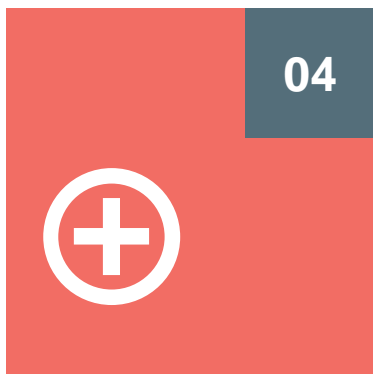
02

混和雲與邊緣運算

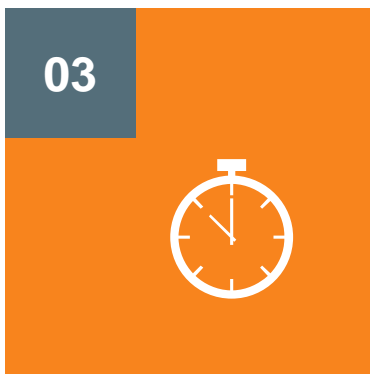
計算能力提升與數據增長加速，使各資料中心建造者更注重從雲端到資料中心到邊緣端的連結

強化資訊安全

全球網路攻擊攀升，資料中心須關注從各層面產生的資安漏洞



04



03

人工智慧持續導入

數據量巨幅增加的時代，AI成為資料中心數據處理的重要技術，雲端服務業者提高自研晶片研發導入

資料來源：MIC · 2022年11月

- 國際大廠持續增加資本支出用於建造資料中心，隨著數據、算力與算法大幅成長與改善，資料中心內部提升發展人工智慧應用與混合雲架構的資源配置；外部則著眼淨零碳排與網路資安的議題漸趨重要，成為產業於近幾年關注的議題

資料中心產業重點

-永續性與能源效率-



淨零碳排成為大廠布局ESG重要目標



一個國家、企業或組織，在一定時間內直接或間接產生的二氧化碳，經過低碳能源、植樹等消除二氧化碳的方式正負抵消，達到碳中和，或是淨零排放二氧化碳



承諾到2040年實現淨零碳排，到2025年實現100%採用可再生能源



2017年已將年度電力消耗與100%可再生能源相匹配。到2030年，Google目標在任何地方、任何時候使用無碳能源開展業務。在世界各地資料中心和園區實現24/7無碳能源



到2030年，微軟將實現碳負排放，到2050年，微軟將從環境中去除自1975年成立以來公司直接或通過電力消耗排放的所有碳



Meta在過去三年中，其溫室氣體排放量減少94%。已實現淨零排放，到2030年將在整個供應鏈中實現更廣泛的淨零排放目標

資料來源：各公司資料·MIC整理·2022年11月

- 在距離巴黎氣候協定所設定的2050零碳排目標逐漸接近的情形下，各跨國企業紛紛響應淨零碳排的趨勢。對於雲端服務供應商來說，如何降低資料中心所造成的能源損耗及降低碳排放量成為重要的目標



淨零碳排趨勢下的大環境驅動力

綠電排擠效應

減緩興建數量



- **愛爾蘭**：綠電供給不足、暫停開放新資料中心申請至2028年



- **荷蘭**：暫停國內開發10公頃或70MW以上DC開發，只有兩個省豁免

提高興建規格



- **新加坡**：新設申請標準
 - PUE 必須低於 1.3
 - 須投資氫能或太陽能
 - 符合新資料中心綠色規範



- **中國大陸**：《工業能效提升行動計畫》DC的PUE 須低於 1.3

碳盤查需求

巴黎氣候協定- 打造綠色供應鏈

- 全球135個國家宣示「2050淨零排放」，國際科技龍頭廠，如APPLE、微軟等宣布將達成供應鏈碳中和，
- 供應鏈廠商面臨，不淨零就淘汰的挑戰

歐盟徵收碳關稅- 碳排的市場交易機制

- 為促使其他國家廠商減少排放，進口商品需依碳排放量採購相應憑證，產品才能進入歐盟，**碳盤查成為企業管理關鍵項目**
- 預計2027年開徵，2036年產品全面納管

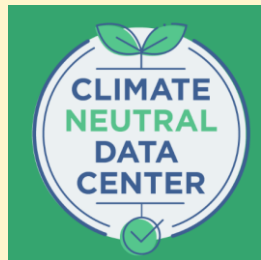
綠色資料中心



永續雲平台








雲端服務商加入資料中心產業公約



● 時間
2021年訂定
氣候中和公約

● 目標:
2030年消除
DC碳足跡

項目	氣候中和資料中心公約(CNDCP)
能源效率 	<ul style="list-style-type: none"> 在 2025 年 1 月 1 日，滿載運行的新資料中心在炎熱環境PUE要達到年度平均1.4目標，在寒冷氣候要達到 PUE1.3 的目標；現有資料中心將在 2030 年 1 月 1 日之前實現這些相同的目標 這些目標適用於所有 IT 電力需求大於 50KW 的資料中心
潔淨能源 	<ul style="list-style-type: none"> 在2025 年 12 月 31 日，資料中心要達到75%的電力使用再生能源或每小時使用無碳能源，到 2030 年 12 月 31 日將達到 100%
用水效率 	<ul style="list-style-type: none"> 到 2022 年，資料中心運營商將設定用水效率 (WUE) 或其他節水指標的年度目標，到 2025 年新資料中心和現有資料中心到 2030 年將實現這一目標 WUE目標可能因資料中心設計不同而異
循環能源 	<ul style="list-style-type: none"> 資料中心運營商將將設想與區域供熱系統互連，以再利用數據中心的熱量須確定該方案是可行、環保且具成本效益。
循環經濟 	<ul style="list-style-type: none"> 資料中心將評估其使用過的伺服器是否能100%重複使用、維修或回收 資料中心運營商將提升維修或重複使用的伺服器材料數量，並將制定到 2025 年維修和重複使用的目標百分比

資料來源：Climate Neutral Data Centre Pact，MIC整理，2022年11月

- 因應歐盟綠色新政(Green Deal)，資料中心大廠訂定產業規範公約，主要公有雲大廠皆有加入
- CNDCP成為資料中心產業發展的重要標準，全球有超過72家資料中心營運商和22個產業協會簽署，包含公有雲業者、主機託管業者、電源管理商(如施耐德電機)、晶片商(Intel)等。



ESG議題成為資料中心對外推廣重點

ESG評量指標		aws	Microsoft	Google	Meta
範疇三 價值鏈 碳排	提供減碳作法	<ul style="list-style-type: none"> 成立「永續數據計畫」(ASDI)平台 	<ul style="list-style-type: none"> 攜手雲端供應商合作減少共同碳足跡 	<ul style="list-style-type: none"> 幫助全球城市和地方政府分析排放數據並確定氣候行動戰略 	<ul style="list-style-type: none"> 未來8年投資9億美元購買減碳技術
	提供永續雲	<ul style="list-style-type: none"> 建立永續雲平台、協助政府、企業進行碳盤查 	<ul style="list-style-type: none"> Customer Carbon Footprint Tool 	<ul style="list-style-type: none"> Microsoft Cloud for sustainability 	<ul style="list-style-type: none"> Carbon Footprint
範疇二 能源 間接碳排	採用再生能源	<ul style="list-style-type: none"> 將於2025年達成100%使用再生能源 		<ul style="list-style-type: none"> 所有資料中心達成100%使用綠電 	
	統一碳排監控	<ul style="list-style-type: none"> 共同加入「Infrastructure Masons Climate Accord(iCA)」氣候協議，成立獨立的管理機構，採用統一標準測量資料中心的碳排放 			
範疇一 資料中心 直接碳排放	強化數據治理	<ul style="list-style-type: none"> 機器學習技術減少設施、營運過程的碳排放 	<ul style="list-style-type: none"> 透過工具辨識出可縮減實體碳排放的建築材料 	<ul style="list-style-type: none"> 建立「碳智慧運算平台」結合AI運算的零碳解決方案 	<ul style="list-style-type: none"> 開發應用軟體，讓伺服器在離峰時降低功耗減少能源耗損
	降低資源耗損		<ul style="list-style-type: none"> 散熱設備採用沉浸式液冷技術 	<ul style="list-style-type: none"> 推行循環經濟規範，材料、元件需重複使用 	<ul style="list-style-type: none"> Meta以AI模擬研發低碳環保水泥
				<ul style="list-style-type: none"> 成立「微軟循環中心」 	

資料來源：各公司資料，MIC整理，2022年11月



導入浸沒式冷卻系統、克服環境挑戰

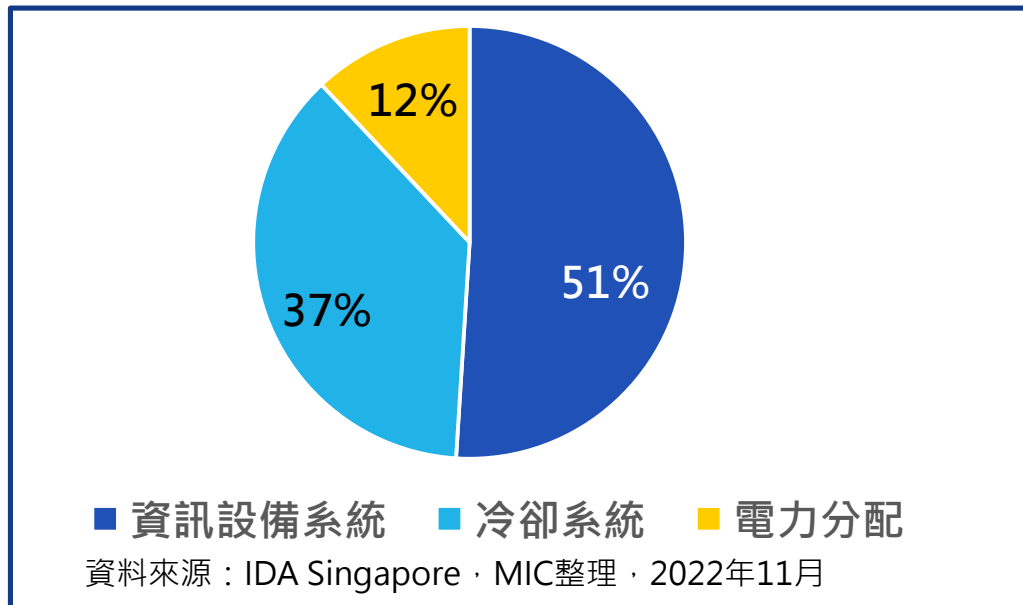
技術	空氣冷卻 Air-Based Cooling	水冷卻 Liquid Cooling	浸沒式冷卻 Immersion Cooling		
代表場所	Meta 美國資料中心	Google 彰化資料中心	Meta 新加坡資料中心	KDDI 資料中心	Microsoft 華盛頓資料中心
供應商	無資料	ICE ENERGY	NORTEK STATEPOINT 富士電機	GIGABYTE™ 3M	wiwynn liquid stack
技術方案	直接蒸發系統，以風扇帶來外部空氣對室內降溫	使用水來冷卻空氣(熱能儲存技術)	使用空氣來冷卻水	單相浸沒式液冷	雙相浸沒式液冷
節能效果	不須建冰水主機 PUE=1.07	比一般DC省50% PUE=1.12	比氣冷系統30% PUE=1.19	減少43%總耗能 PUE低至1.07	PUE低至1.04
限制/優勢	設施龐大、受限地密度伺服器、氣候、都市環境	限於低密度伺服器	限於低密度伺服器	單一機櫃耗電減少43%、使用空間少60%	設備零件比單相更精簡

資料來源：各公司·MIC整理·2022年11月

- 氣冷與水冷技術能達到PUE約1.1之水準，但受限於氣候環境與高密度的伺服器設備，資料中心業者開始導入浸沒式冷卻
- 由於水和液體的直接導熱效率比空氣高3,000倍，浸沒式冷卻系統更適用於高密度與高功率的伺服器設備，並可用於炎熱氣候、都市地區或邊緣資料中心



從資料中心電力結構、研擬最佳減碳路徑

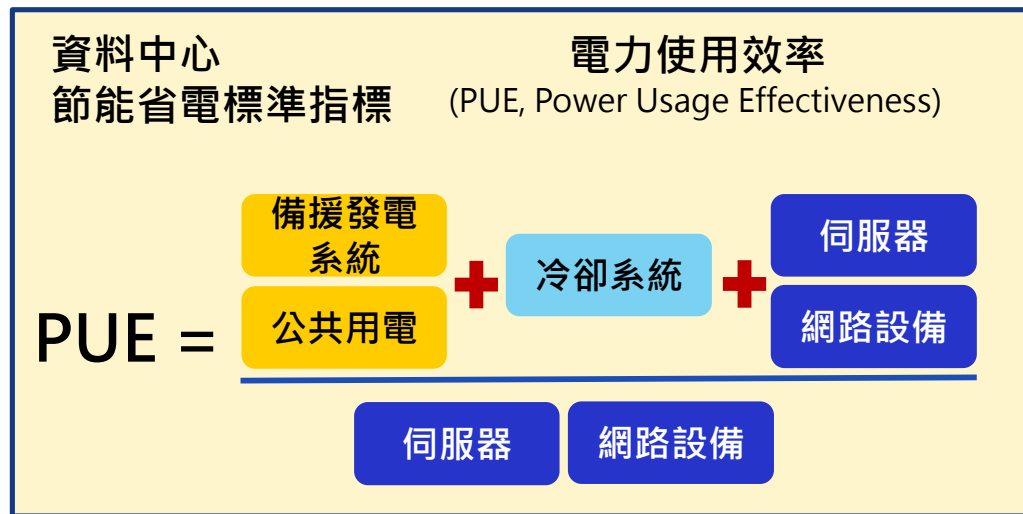


● 提升能源效率、減少用電量

- ◆ 降低總用電量，要從最耗電的項目著手，即IT設備與冷卻系統

- 1、改善冷卻系統
- 2、改善資訊設備
- 3、使用再生能源

範疇1
範疇2





● 降低PUE數值

- ◆ 若DC除IT設備外，其他用電為零，則PUE=1 (為最佳情境)
- ◆ 盡可能降低IT設備以外的耗電量可得出最低的PUE



提升軟硬體設備、提升IT能耗

	採用自研晶片 -更節能、高效	伺服器電源管理 -減少電源能耗	運用AI機器學習 -優化IT設備峰值效率
	<ul style="list-style-type: none"> Arm 架構的 Graviton 處理器，執行成效更高、更省電 AI 推論處理器 Trainium 能有效節能 	<ul style="list-style-type: none"> 使用高效節能伺服器並提高伺服器利用率 移除傳統不斷電供應系統(UPS)，採用伺服器機櫃上的電池備援單元(BBU)，能耗損失可降低約35% 	<ul style="list-style-type: none"> 機器學習技術減少設施營運過程的碳排放
	<ul style="list-style-type: none"> 研發機器學習專用的晶片 Cloud TPU，助益AI運算能力 	<ul style="list-style-type: none"> 採用電能轉換效率更高的48V電壓伺服器，減少電壓轉換的能源耗損 	<ul style="list-style-type: none"> 建立「碳智慧運算平台」結合AI運算的零碳解決方案 DeepMind AI 讓DC冷卻費用減少 40%
	<ul style="list-style-type: none"> 使用與 Ampere Altra 的 Arm 架構處理器運行新 Azure 虛擬機器，提升運算效率及節省能耗 	<ul style="list-style-type: none"> 移除UPS，以各個伺服器機櫃上的電池備援單元取代 	<ul style="list-style-type: none"> 利用機器學習優化資料中心設施的效率

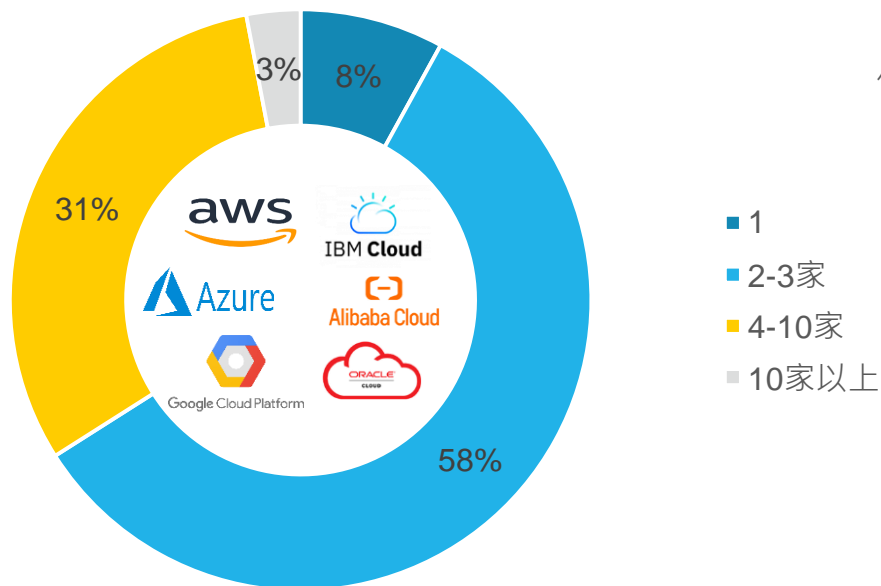
資料來源：各公司，MIC整理，2022年11月

資料中心產業重點

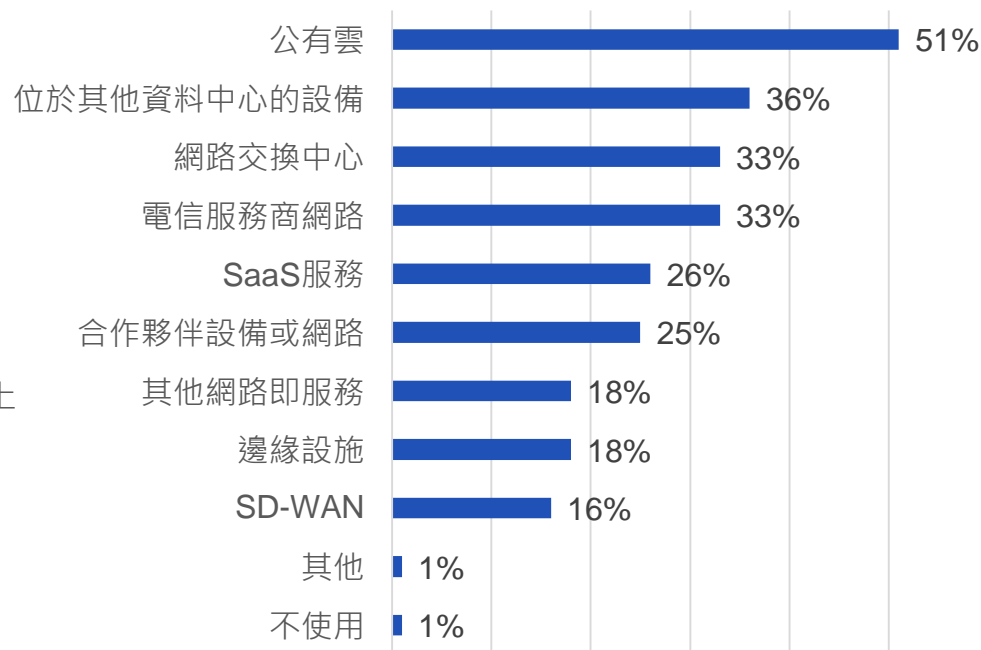
-混和雲與邊緣雲-

多雲與混合雲部署成為常態，協助企業彈性化佈局

2022年公司使用雲端服務商
公有雲平台的數量



使用資料中心達成互聯服務目的的途徑



資料來源：S&P500 Global、Equinix、MIC整理，2022年11月

- 當前企業開始積極部署多雲與混合雲平台，當中使用2-3家雲端服務商之公有雲平台的業者最多，透過不同公有雲的強項協助企業進行整體的運作
- 而在自身的資料中心或託管的資料中心內，則是透過互聯服務來對公有雲、全球其他資料中心的設備以及網路進行連結



邊緣雲相關技術定義內容 (1/2)

企業層級的技術定義 (相關↓鄰近)

機構 / 企業	定義 (Edge-Cloud)
	邊緣雲 (Edge Cloud) 是將雲端的便利性擴展到邊緣網路的技術。邊緣雲是由數個微型數據中心所託管運行，由這些數據中心進行儲存、分析、處理的速度，將比起連結使用 (傳統) 數據中心要來得更快速
	邊緣雲 (Edge to Cloud) 是指企業數據不再侷限於數據中心，由於物聯網、智慧感測器、網路邊緣等其他設備生成數據，必須收集、儲存與處理，為了從這些數據進行商務洞察， <u>必須在任何地點、環境之中的 - 邊緣、雲、用戶之間無縫流動</u>
	邊緣雲 (Edge Cloud Architecture) 應用去 <u>中心化 (Decentralize) 處理能力</u> 到邊緣的客戶端設備。傳統上，伺服器的能力主要應用於執行小型化的任務，或者創建高階的分散式系統，但在邊緣雲模型之中，則可移轉到更多邊緣端的客戶設備
機構 / 企業	定義 (Distributed Cloud)
	分散式雲 (Distributed Cloud) 是一套全部託管的硬體、軟體解決方案， <u>可將雲端基礎架構 (VM) 與服務延伸至邊緣和資料中心 (Anthos 混合雲託管平台)</u> ，符合嚴格的資料主權、資料安全性和隱私權規定，還能在專屬環境中使用雲端原生服務
	分散式雲 (Distributed Cloud) 是一種架構，在本質上，是可在多個位置之上運作的公有雲， <u>所有的雲端服務都藉由一個控制平台來進行管理，以處理混合、多重雲環境的不一致性</u> ；可減少延遲率、降低網路壅塞、可為關鍵任務提供保證的QoS
	分散式雲 (Distributed Cloud) 是一種公有雲，讓使用者在不同的位置運行公有雲架構，並以單一控制平台管理；分散式雲為邊緣運算提供基礎 - <u>在更靠近數據地點運行伺服器與應用程式，以微型雲衛星 (micro-cloud satellites) 擴展集中式雲</u>

資料來源：Intel (2020) 「[Bring Intelligence Closer with an Edge Cloud](#)」、HPE (2020) 「[HPE GLOSSARY Definitions of enterprise IT](#)」、nomios (2021) 「[What is edge cloud?](#)」、Google Cloud (2022) 「[Google Distributed Cloud](#)」、vmware (2022) 「[What is a distributed cloud?](#)」、IBM (2020) 「[What is distributed cloud?](#)」、MIC整理，2022年11月



邊緣雲相關技術定義內容 (2/2)

學術層級的技術定義 (相關↓鄰近)

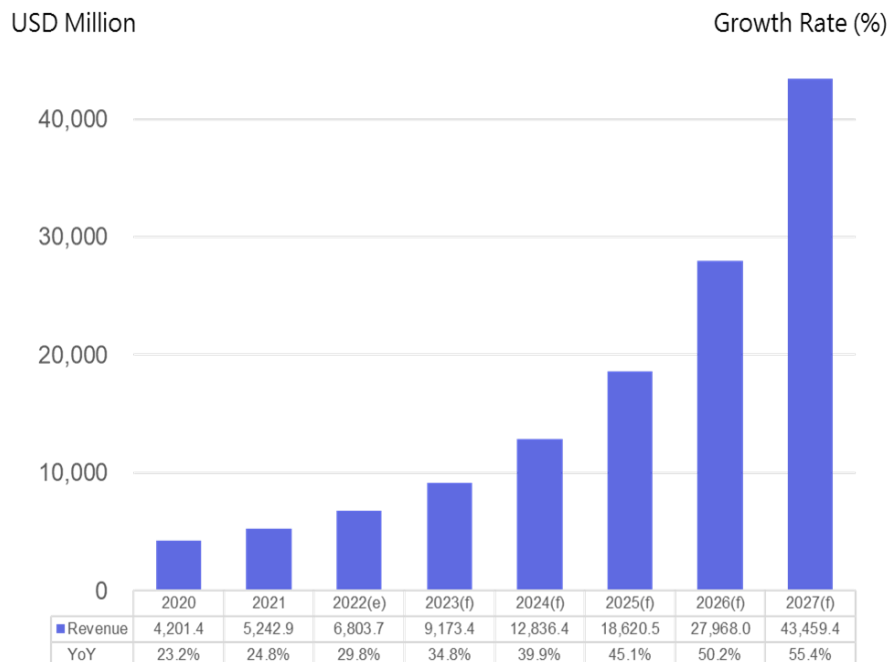
機構 / 企業	定義 (Edge-Cloud)
	<u>霧至雲介面 (Fog to Cloud Interface) 是一種需要霧與雲端協作的服務</u> ，支持的功能有：藉由雲端管理霧、霧與雲互相發送數據、雲端將服務分發到霧之上、雲端為霧提供服務、雲端藉由霧向用戶提供服務、霧向雲端提供服務、霧與雲端協作等
	<u>行動、邊緣雲連續體 (Mobile-Edge-Cloud Continuum) 是一種具有顛覆性運算連續體</u> ，在運行之時， <u>應用程式可以選擇在構成「連續體」之上的不同基礎設施，執行部分的邏輯</u> ，目標在於最大限度減少延遲率、電池消耗、最大程度提高可用性
	邊緣雲 (Edge Cloud) 藉由運算、儲存、網路資源更接近用戶設備， <u>滿足即時回應的時間 (網路延遲、運算排隊、運算處理時間的總和)</u> ；邊緣雲主要應對 - 延遲率敏感的情境，而這關乎到邊緣雲的可擴展性、運算效率，其同時也是地理分散模型
機構 / 企業	定義 (Distributed Cloud, Serverless Computing)
	<u>分散式雲 (Distributed Cloud) 允許將分散式的應用程式的執行，移轉到客戶端的設備與機器之上，其中也涉及到分散是數據的管理</u> ，因此，其中有兩個待解課題：一者是確保數據副本的一致性，另一者則是確保客戶端的副本都可以處在更新狀態
	<u>分散式雲 (Distributed Cloud) 指涉一種將雲端基礎設施，放置在集中式資料中心之外的現象</u> ，對於CSPs而言，這樣的架構是為了提升網路的效率，而分散式雲則可以被視為是一種可以將基礎設施布署在不同地點的方案，運行多樣化的任務分配
	無伺服器運算 (Serverless Computing) 藉由簡化編程環境，用戶端可更不需負擔伺服器維運的任務，可被視為是簡化開發流程與資源使用的方法 (而無伺服器運算認為會是實現邊緣運算的技術，出如按使用付費、事件驅動、分散式思維將興起)

資料來源：Mung Chiang (2016) 「[Fog and IoT](#)」、L. Baresi et (2019) 「[A Unified Model for the Mobile-Edge-Cloud Continuum](#)」、Sumit Maheshwari (2018) 「[Scalability and Performance Evaluation of Edge Cloud Systems for Latency Constrained Applications](#)」、Yvonne Coady (2021) 「[Distributed Cloud Computing](#)」、Heavy Reading (2019) 「[The Distributed Cloud](#)」、UC Berkeley (2019) 「[Cloud Programming Simplified](#)」、MIC整理，2022年11月



未來邊緣運算市場成長潛力高

2020-2027年邊緣運算市場預測



資料來源：Mordor Intelligence · MIC整理 · 2022年11月

2020-2027年全球邊緣運算市場營收/應用場景

應用場景	2020	2027	CAGR
金融與銀行業	310.8	3,362.2	45.81%
零售業	468.4	4,450.8	43.14%
健康照護生命科學	521.8	6,385.4	48.35%
製造業	946.7	9,645.5	44.50%
能源與公用事業	853.6	9,585.9	46.56%
電信業	437.2	3,261.2	38.14%
其他	662.9	6,768.6	44.70%

- 2021年全球邊緣運算市場規模約為52.4億美元，預計到2027年將達到 434.6億美元，在預測期內的複合年成長率為44.9%。若以構成元件來進行區分，硬體部分2021年的占比為45.53%；軟體部分為31.7%；服務部分則為22.8%。然而，服務部份至2027年前，將會成為年複合年成長率最高的項目，高達52.32%
- 邊緣運算市場主要市場應用區隔可分為金融與銀行業、零售業、健康照護與生命科學、製造業、能源與公用事業、電信業以及其他產業，可以發現各類應用均蓬勃發展



搭建從資料中心到端的全方位連接






區域數量 (Region)	26	49	29
可用區域數量 (AZ)	86	#	88
網路交換中心	310+	185+	146
邊緣資料中心	Local Zones*14 Wavelength*20	Azure edge zones	Anthos for Telecom
5G場域	Private 5G	Azure Private Edge Zones	Global Mobile Edge Cloud
混合雲	AWS Outpost	Azure stack HCI Azure Hub	Anthos Google Distributed Cloud
邊緣伺服器	AWS snow系列	Azure stack edge	Distributed Cloud Edge
物聯網	AWS IoT Greengrass	Azure IoT edge	Google Cloud IoT Core

資料來源：各公司資料，MIC整理，2022年11月



透過混合雲產品，提供更低延遲的運算環境

	<p>2018年AWS發布/2019年12月推出混和雲AWS Outposts</p>	<p>推出縮小單位的1U和2U Outposts 伺服器讓空間受限的地區、廠房也能使用</p>	<p>推出VMware Cloud on AWS Outposts，用於運行低延遲和計算繁重的工作負載</p>
	<p>2017年提出 Azure Stack，讓雲端服務能離線在本地使用</p>	<p>釋出 Azure Stack HCI、Hub、Edge 等解決方案並發布雲管理平台 Azure Arc</p>	<p>更新電信解決方案 Azure for Operators，擴展混合雲平臺和5G支援</p>
	<p>2019年推出混合雲及任務管理解決方案 -Anthos</p>	<p>陸續推出基於Anthos架構建立的開放平台 Google Distributed Cloud</p>	<p>2022年4月正式推出 Google Distributed Cloud Edge與 Hosted產品</p>

2017~2019

2020

2021

2022

主要發展重點

部署於
企業機房之中

朝邊緣端發展，
放置於極端環境

多元產品規格與
開放式管理平台

透過容器化方案
進行高效能運算

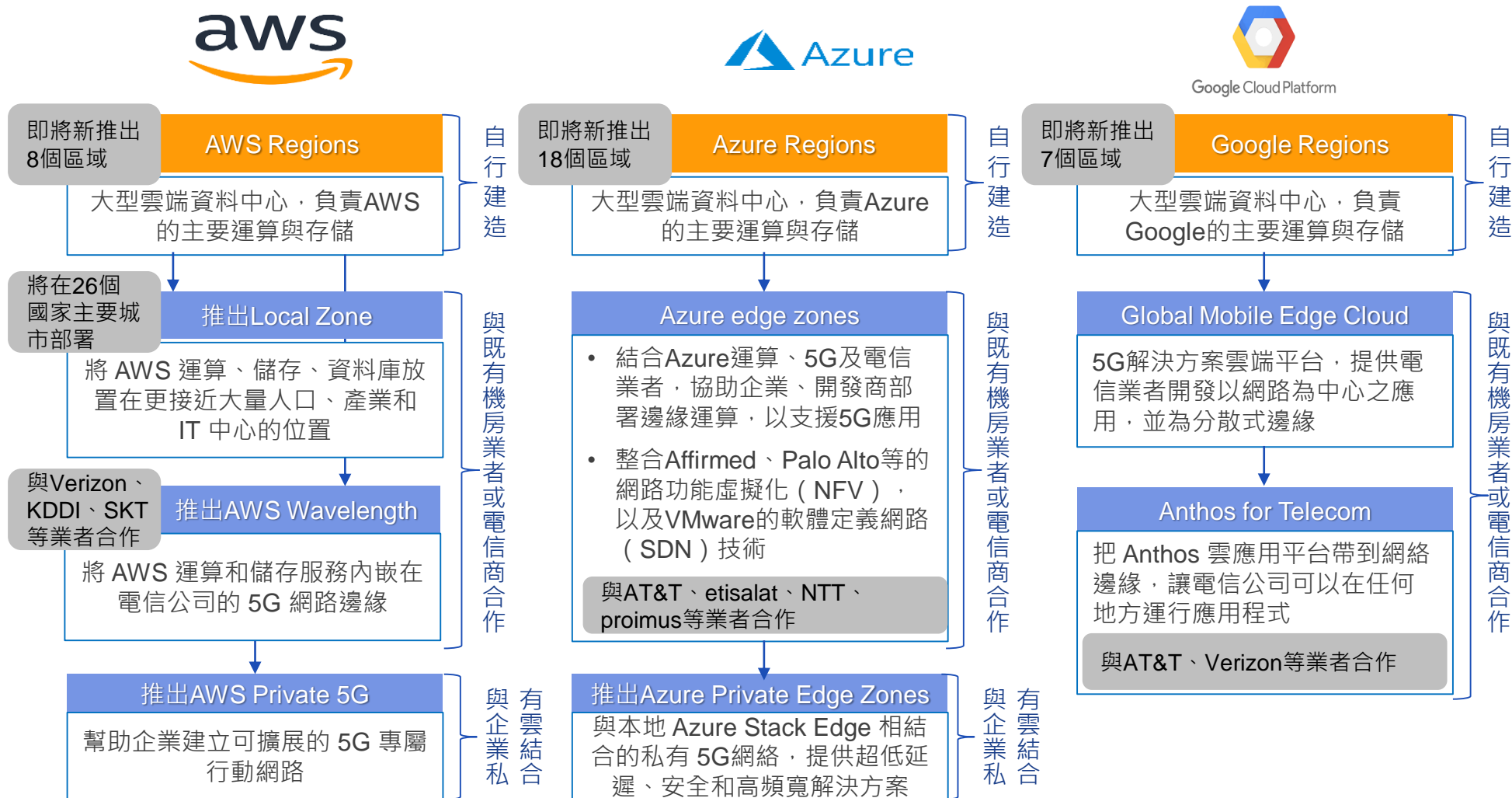
與電信商合作，
透過5G專網部署

資料來源：各公司資料，MIC整理，2022年11月

- 雲端服務商混合雲產品的發展重點，由僅部署於企業機房之中，逐步發展至可放置於極端環境、多元規格。目前則專注於搭載容器化應用，並且和電信商合作以5G專網來降低產品延遲性



邊緣資料中心成為新部署重點方向



資料來源：各公司資料，MIC整理，2022年11月

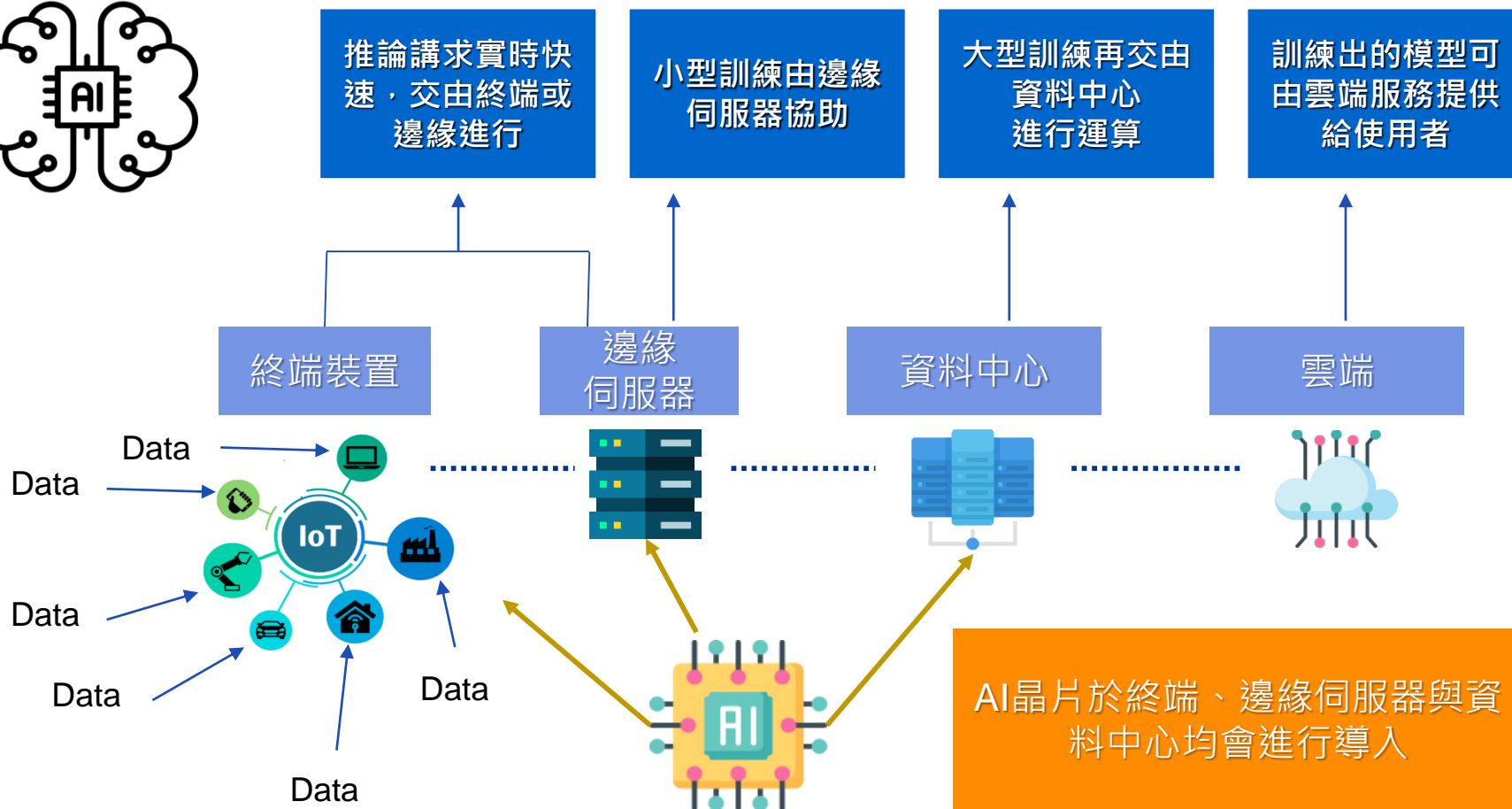
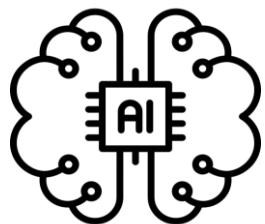
- 各雲端服務商持續新興大型資料中心外，積極與電信商合作部署靠近邊緣端的中小型資料中心

資料中心產業重點

-人工智慧持續導入-



AI協助數據由端到雲進行分析，資料中心負責大型訓練



資料來源：MIC · 2022年11月

- 在數據開始分散的狀況下，AI將作為每個階段重要的工具，協助對數據進行處理。對於資料中心而言，負責處理更異質化、大量的數據



AI晶片成為各廠兵家必爭之地

雲端服務商-自研

- AWS
 - 2019推出機器學推論晶片Inferentia
 - 2021推出機器學習訓練晶片Trainium
- Google
 - TPU已推行多年
 - 推出TPU v4，分成無液冷的TPU v4i和採用分散式液冷設計TPU v4

處理器廠商-擴大布局

- Intel
 - 在雲端AI訓練/推論提供habana 加速晶片
 - 在客製化FPGA提供Agilex方案
 - 端點推論有MOVIDIUS VPU
- NVIDIA
 - NVIDIA AMPERE 架構GPU
 - NVIDIA VOLTA架構GPU

新創-研發專屬晶片

- Graphcore
 - 推出智慧處理單元IPU
- SambaNova
 - 推出資料中心及高性能運算(HPC)應用AI加速器DataScale
- Hailo
 - 推出Hailo-8鎖定邊緣伺服器與運算市場

資料來源：各公司資料，MIC整理，2022年11月

- 當前與資料中心相關的AI應用十分廣泛，除了處理器廠商持續布局之外，雲端服務商透過自研的方式，或是與新創合作導入新的AI晶片，藉此來加速資料中心的運算效率



資料中心高效能運算、AI加速卡多元發展

Vendor	GPU	IPU、DPU	FPGA、ASIC
	<ul style="list-style-type: none"> HPC 與 AI 應用的 Ponte Vecchio GPU 雲串流與基礎建設的 Artic Sound M GPU 	<ul style="list-style-type: none"> IPU系列產品：Mount Evans、Oak Springs Canyon Habana Gaudi2和Greco AI 處理器 	<ul style="list-style-type: none"> Intel Agilex FPGA
	<ul style="list-style-type: none"> 資料中心GPU的新款產品MI210 	<ul style="list-style-type: none"> XILINX Alveo 加速卡 	<ul style="list-style-type: none"> 2022年2月和XILINX併購完成 XILINX FPGA
	<ul style="list-style-type: none"> Ampere A100 GPU 資料中心GPU H100 	<ul style="list-style-type: none"> Nvidia Blue Field-3 DPU 	
新創	GPU	IPU、DPU	FPGA、ASIC
 	<ul style="list-style-type: none"> Graphcore智慧處理單元IPU 	<ul style="list-style-type: none"> SambaNova DataScale 資料流程處理單元晶片 Cardinal SN10 	
CSP	IPU、DPU	FPGA、ASIC	
 	<ul style="list-style-type: none"> 阿里雲 CIPU 火山引擎 DPU 	<ul style="list-style-type: none"> AWS Inferentia、Trainium Google TPU v4 	<ul style="list-style-type: none"> 百度崑崙芯2 騰訊紫霄

資料來源：各公司資料·MIC整理·2022年11月

台灣產業發展機會



CSP在台的淨零碳排產業鏈

全球資料中心設備供應鏈

UPS
旭隼、碩天、
台達電

鋰電池模組
新普、順達
科、台達電、
光寶

氣冷系統
建準、安力
奇鋇

水冷系統
雙鴻、
尼得科超眾

浸沒式冷卻
廣運、緯穎、技
嘉、高力、
勤誠興業、
台達電

伺服器
廣達、英業達、
緯穎、鴻海、
神達

雲端裡



應用市集程式
中衛環保
明基能源
友達數位

平台顧問服務
資誠永續發展服務
公司
安永聯合會計師事
務所

解決方案平台
雲馥數位、
台達電
宏碁、研華

雲端下

各產業領域解決方案

資料來源：各公司，MIC整理，2022年11月



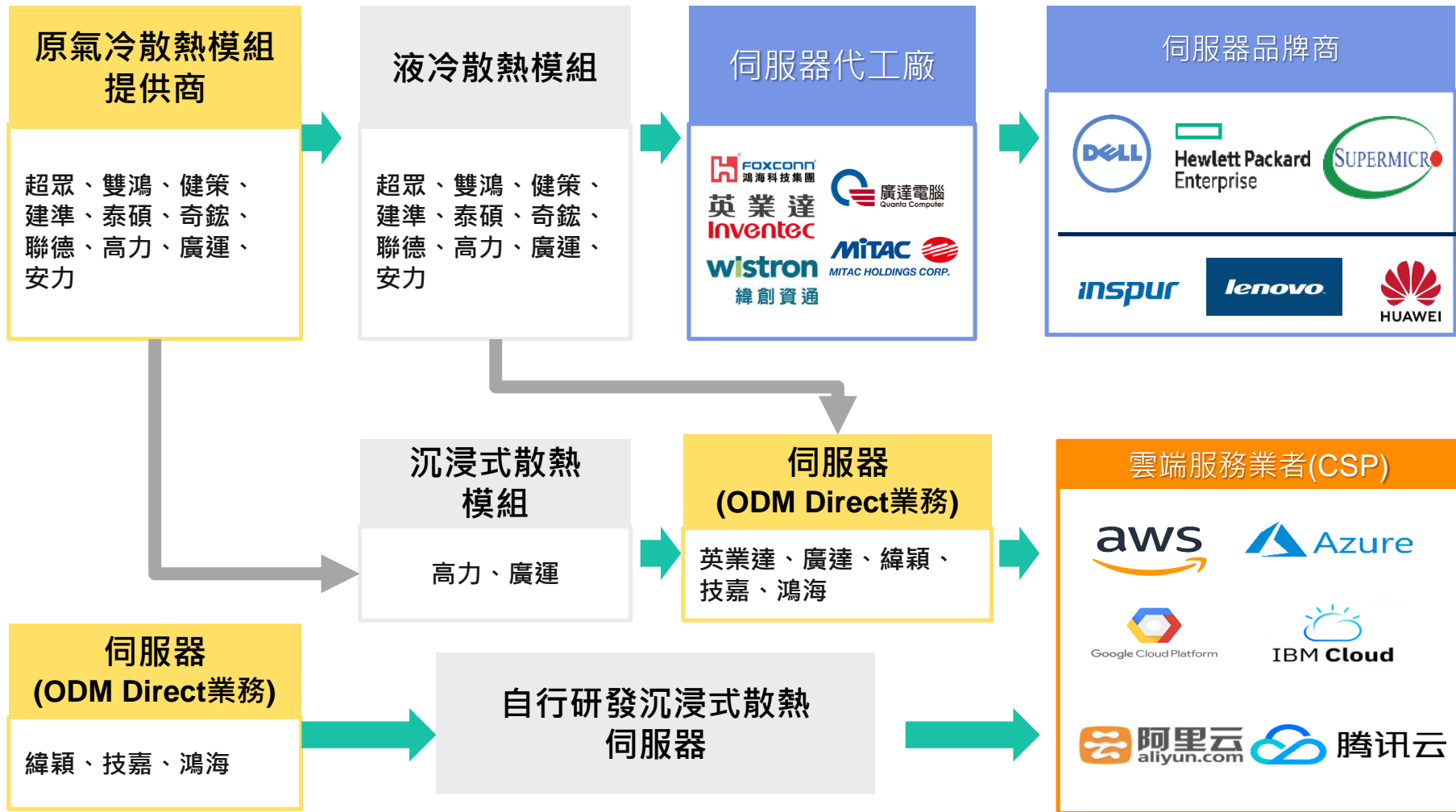
資料中心節能轉型、驅動台廠設備供給

	伺服器、邊緣運算 伺服器	浸沒式冷卻設備	備援電池模組
台灣 供應商	廣達、緯穎、英業達、 鴻海、技嘉	緯穎、技嘉、高力、台達 電、廣運	新普、順達、加百裕、 新盛力、光寶
成長動能	CSP 大廠因應數據 成長與提升算力， 持續於全球興建資 料中心	新伺服器冷卻技術能有 效降低資料中心PUE 為新一波CD節能的採 用設備	改變備援電源管理設 備，由從UPS改採搭 載於機架上BBU，台 場鋰電池商受惠
國際 客戶	   	  	    

資料來源：各公司，MIC整理，2022年11月



台灣伺服器業者偕同客戶發展沉浸式冷卻技術



資料來源：各公司資料，MIC整理，2022年11月



「Edge-Cloud」架構吸引各方業者進行投入

伺服器品牌商

推出各項邊緣伺服器



Dell Poweredge Gen15 XR11、XR12



Supermicro 戶外邊緣系統



HPE EdgeLine EL8000



Inspur NE M5系列

伺服器代工廠

推出O-RAN認證邊緣伺服器



緯穎 EP100、ES200



MiTAC WhiteStone



QCT QuantaGrid SD2H-1U

電信商

資料來源：各公司資料，MIC整理，2022年11月

- 伺服器品牌商透過自身能力推出各項邊緣伺服器，而伺服器代工廠則透過O-RAN開放式網路聯盟來切入市場，屆時將會促成新的競爭態勢



形成新興產業-雲端永續雲平台



資料來源：各公司，MIC整理，2022年11月

商業模式

1. **初階碳盤查**：在公有雲平台上，CSP提供永續運算產品，讓企業用戶了解碳足跡
2. **平台上的解決方案**：國內資訊服務商依產業需求打造解決方案，於CSP的應用程式市集上架，提供基於雲端平台的各類型解決方案
3. **平台外的解決方案**：台灣資料服務商採用CSP雲端運算平台，推出自家公司的永續解決方案

結論



結論

- 全球市場規模持續成長，然需關注供應鏈管理產生的影響
 - ◆ 全球伺服器市場受雲端服務供應商持續建造資料中心、伺服器處理器新品推出以及智慧資料中心擴大建置的帶動，2022年市場規模將持續成長。然需關注零組件供應上的長鞭效應，及整體政經環境產生的漣漪效應，都將對市場出貨及廠商獲利造成影響
- 永續性、混合雲、AI及資安為產業關注發展的四大議題
 - ◆ 國際大廠持續增加資本支出用於建造資料中心，隨著數據數量大幅成長，算力與算法漸趨成熟，資料中心的功能將朝向強化人工智慧導入與混合雲架構的資源配置；外部環境則著眼於淨零碳排與網路資安議題的重要，積極發展相關平台服務。永續性、混合雲架構、人工智慧及資安成為產業在2022年關注發展的四大議題
- 配合客戶需求，台灣產業積極研發新技術、掌握商機
 - ◆ 對台灣產業而言，配合品牌客戶與雲端服務供應商的研發路徑，台灣伺服器廠商積極跨入沉浸式冷卻技術，在「Edge-Cloud」混和架構興起，也推出各項邊緣運算裝置；在資安合規趨勢下，客戶開始要求各供應商關注資安合規相關規定，除在伺服器產品上增加安全設計，並密切關注工廠營運及供應鏈資安議題



MIC[®] 產業提昇的關鍵力量

Thank You

傅虔 產業顧問兼組長 chriswei@iii.org.tw

陳牧風 產業分析師 stephenchen@iii.org.tw

陳奕伶 產業分析師 ylchen@iii.org.tw

產業情報研究所

智慧財產權暨引用聲明

- 本活動所提供之講義內容或其他文件資料，均受著作權法之保護，非經資策會或其他相關權利人之事前書面同意，任何人不得以任何形式為重製、轉載、傳輸或其他任何商業用途之行為
- 本講義內容所引用之各公司名稱、商標與產品示意照片之所有權皆屬各公司所有
- 本講義全部或部分內容為資策會產業情報研究所整理及分析所得，由於產業變動快速，資策會並不保證本活動所使用之研究方法及研究成果於未來或其他狀況下仍具備正確性與完整性，請台端於引用時，務必注意發布日期、立論之假設及當時情境

AISP 情報顧問服務 Advisory & Intelligence Service Program

產業情報顧問服務AISP為資策會MIC最核心的產業情報資料庫服務，運用最先進數位平台服務技術，提供產業在資訊與通訊（ICT）領域最完善的新知識、新技術、新方向的產業情報資訊服務平台。服務內容包括「產業情報資訊、突發事件觀察剖析、關鍵議題焦點評論、產業議題深度研究、國際大展情報蒐集分析、前瞻趨勢」等。隨時觀察產業發展動態與趨勢，觀測掌握全球重要的產業發展動態，並依據產業需求規劃研究範疇與議題，開展符合產業需求的產業情報資料庫。

推薦資料庫

Smart City 智慧城市

智慧城市透過物聯網、人工智慧等創新資通訊科技，同時達到經濟成長與社會/環境永續的平衡，其中所牽涉之基礎建設、應用創新及服務營運層面甚廣，商機無窮，卻也具有不少挑戰須克服，箇中關鍵成功因素均為政府與產業界亟欲瞭解的課題。

研究範疇

- 智慧城市發展政策與創新應用

研究重點

- 智慧城市政策
- 5G智慧城市應用
- 智慧健康照護

研究構面

- 國家/城市政策發展
- 應用服務發展
- 標竿廠商發展

Performance Computing 運算系統

本產品針對電腦主機板、桌上型電腦與伺服器等資訊系統產品，並新增高效能運算、資料中心、邊緣運算與雲端服務大廠之重要議題，除原本產銷訪查與趨勢分析，另針對重要議題之產業發展、產品動態進行研究剖析。

研究範疇

- 一般資訊運算暨高效能運算系統產品之產業趨勢與市場前景

研究重點

- 桌上型個人電腦與其主機板
- 伺服器與企業資訊運算系統
- 資料中心技術與應用發展
- 邊緣運算與分散式架構
- 雲端運算產業與政策研析

研究構面

- 市場分析
- 產銷分析
- 產品發展分析
- 關鍵晶片分析
- 產業競爭分析

瞭解更多

AISP情報顧問服務網
<https://mic.iii.org.tw/aisp>

Emerging Vertical Application 新興垂直應用

本產品聚焦垂直應用市場中之新興產品、關鍵技術與非傳統3C之應用服務作為主軸，搭配國際大廠與聯盟之布局，勾勒產品和應用服務樣貌，藉由觀察領導廠商所引領的發展動態，解析未來新興垂直應用市場發展形貌與商機

研究範疇

- 智慧聯網與雲端
- 邊緣運算導入於各種垂直領域的新興應用
- 新興產品與服務模式

研究重點

- 雲端與邊緣運算硬體系統
- 智慧工廠
- 車用電子
- 智慧空間
- 健康照護

研究構面

- 應用服務發展
- 標竿廠商發展
- 關鍵技術發展
- 產品規格發展
- 產業產銷分析

趨勢洞察力 決定 企業競爭力

MIC協力為您促進 組織 / 人才 再升級

科技快速發展帶動全球產業的板塊轉移，也重塑商業經營方式，企業唯有具備探索新知領域的眼光和即時應變的決策能力，才能在競爭激烈的年代裡不被淘汰。MIC專為頂尖企業CEO規劃之早餐會及線上影音分享，期能以國際政經情勢、科技發展關鍵議題、前瞻趨勢觀測等不同面向，帶來耳目一新的商模創新思維，透過與現場研究顧問之交流，提供顛覆性的轉型變革之道。

組織人才前瞻力的提升，儼然已成為現今企業突破轉型的新顯學。為成功協助企業菁英掌握瞬息萬變的市場趨勢，特別針對產業熱門議題以及MIC熱門趨勢研究，提供研究顧問至貴公司「到府簡報」及「產業分析培訓課程」之服務，期盼能將MIC多年凝聚累積的研究能量，以及專業精闢的情報服務，深耕企業內部員工，以加速提升組織競爭力，共創企業新價值，與企業組織人才攜手找出迎向新經濟的解方。

► 企業內訓服務 關鍵議題推薦

到府簡報

- 韌性城市的機會與挑戰 本次分享議題
- 全球資料中心暨邊緣雲市場應用發展趨勢 本次分享議題
- 2023年ICT產業前景與關鍵議題
- 2022-2023年半導體產業趨勢與關鍵議題剖析
- 國際新局勢下，台商供應鏈調整影響
- 零碳驅動下的全球因應策略
- 全球ESG發展趨勢與新興解決方案

產業分析培訓課程

- 市場規模統計與行銷應用
- 市場規模預測與評估
- 企業競爭策略觀測與剖析
- 消費者行為分析方法與案例
- 應用人工智慧規劃產品及服務方法
- 新產品規劃方法與個案實作
- 新事業市場機會分析與評估



